

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑤1

Int. Cl.:

B 29 g, 2/00

B 29 h, 5/28

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑤2

Deutsche Kl.:

39 a5, 2/00

39 a6, 5/28

⑩

Offenlegungsschrift 2146024

⑪

Aktenzeichen: P 21 46 024.2

⑫

Anmeldetag: 15. September 1971

⑬

Offenlegungstag: 22. März 1973

Ausstellungspriorität: —

⑳

Unionspriorität

㉑

Datum: —

㉒

Land: —

㉓

Aktenzeichen: —

㉔

Bezeichnung: Kunststoffverarbeitung

㉖

Zusatz zu: —

㉗

Ausscheidung aus: —

㉘

Anmelder: Fried. Krupp GmbH, 4300 Essen

Vertreter gem. § 16 PatG: —

㉙

Als Erfinder benannt: Seifert, Horst, Dipl.-Ing., 2150 Buxtehude;
Schulze, Kurt, 4240 Emmerich

FRIED. KRUPP GESELLSCHAFT MIT
BESCHRÄNKTER HAFTUNG IN ESSEN

Kunststoffverarbeitung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum kontinuierlichen Verarbeiten von Kunststoffen, insbesondere Elastomeren in einem Schneckenextruder unter Vernetzung des Kunststoffs nach Zugabe von Radikalspendern, z. B. organischen Peroxiden durch Erwärmung auf Vernetzungstemperatur.

Bei den bekannten Verfahren dieser Art wird das zu verarbeitende Material nach seinem Austritt aus dem Spritzkopf des Extruders auf die Vernetzungstemperatur erhitzt und in einer sogen. Vernetzungsstrecke vernetzt. Als Vernetzungsstrecken sind verschiedene Einrichtungen bekannt. Die Vernetzung in einem Dampfrohr hat den Nachteil, daß sie nur für Kabelummantelungen od. dgl. verwendet werden kann, weil der Leiter gleichzeitig als Stütze für das zu vernetzende Material dient. Die Vernetzung im Salzbad hat den Nachteil, daß das Gut anschließend vom Salz gereinigt werden muß. Die Verwendung von Mikrowellen erfordert Zusätze von Absorbersubstanzen, so daß das Produkt zum Beispiel als Isolator für Hochspannungsleitungen nicht geeignet ist. Bei der Verarbeitung von füllstofffreiem Kunststoff muß die Vernetzung, wennblasen-, lunker- und schlierenfreie Produkte hergestellt werden sollen, unter Druck erfolgen. Eine solche Vernetzung ist aber nur im Dampfrohr oder mit diskontinuierlichen Verfahren möglich,

.. 1 ..
309812 / 1034

BAD ORIGINAL

wie zum Beispiel beim Drucksinterverfahren zum Vernetzen von Polyäthylen, bei dem das Gut unter hohem Druck von einem Kolbenextruder durch eine Wärmekanne geführt und dabei vernetzt wird.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Verfahren ist die verhältnismäßig große Länge der Vernetzungsstrecke und die niedrige Produktionsgeschwindigkeit, die dadurch bedingt ist, daß die bis zum Abschluß der Vernetzung erforderliche Zeit verhältnismäßig lang ist. Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die vorerwähnten Nachteile der bekannten Verfahren zu vermeiden und ein universell einsetzbares Verarbeitungsverfahren mit erheblich höherer Produktionsgeschwindigkeit bei zumindest gleichwertiger Produktqualität zu schaffen.

Danach wird vorgeschlagen, daß das zu verarbeitende Material zunächst auf einer Verarbeitungstemperatur gehalten, die noch keine Vernetzung eintreten läßt und anschließend, noch vor der Formgebung in der Spritzöffnung des Extruderspritzkopfes auf die Vernetzungstemperatur erhitzt wird, wobei die Zeitspanne zwischen Erreichen der Vernetzungstemperatur und Formgebung in der Spritzöffnung höchstens gleich der Reaktionsanlaufzeit für die Vernetzung ist. Dadurch wird sowohl die Erwärmung des Gutes von der Verarbeitungstemperatur auf die Vernetzungstemperatur, also in der Regel um etwa 50 bis 60°C als auch zumindest ein Teil des Reaktionsanlaufs vor die Formgebung des Gutes verlegt. Damit findet in der nachgeschalteten Vernetzungsstrecke nur noch

die Vernetzung im engeren Sinn statt. Sie kann also gegenüber den bekannten Verfahren verkürzt werden, obwohl sich die Produktionsgeschwindigkeit ganz beträchtlich erhöhen läßt. Die Erwärmung des zu verarbeitenden Materials auf die Vernetzungstemperatur kann nur durch Wärmezufuhr oder durch Wärmezufuhr und Druckerhöhung erfolgen. Es ist, da bei der vorhergehenden Verarbeitung keine Vorvernetzung eintritt, ohne weiteres möglich, auch eine drucklose Vernetzung sowohl von füllstofffreiem als auch von füllstoffhaltigem Material vorzunehmen, wenn der Radikalspender nicht im Überschuß vorliegt. Bei füllstoffhaltigem Material ist lediglich in bekannter Weise zu beachten, daß das Verarbeitungsgut keine Feuchtigkeit mehr enthält.

Für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eignet sich besonders eine Vorrichtung, bei der der Schlauchextruder mit einem Spritzkopf versehen ist, der einen Kühlbereich, in dem das zu verarbeitende Material auf der Verarbeitstemperatur gehalten wird und einen ebenfalls noch vor der Spritzöffnung liegenden Erwärmungsbereich aufweist, der für eine ausreichend gleichmäßige Erwärmung des Materials auf die Vernetzungstemperatur kürzest-möglich bemessen ist und soweit vor der Spritzöffnung liegt, daß bei der sich ergebenden Materialdurchlaufgeschwindigkeit die Stelle im Material, an der die Reaktionsanlaufzeit endet, möglichst kurz hinter der Spritzöffnung liegt. Falls ein Druckaufbau vor der Spritzöffnung erwünscht ist, läßt sich dieser zum Beispiel durch entsprechende Verminderung des Durchflußquerschnitts des Ringkanals zwischen Spritz-

.. 3 ..

309812/1034

BAD ORIGINAL

kopfgehäuse und Spritzkopfkern, meist als Pinole bezeichnet, in Durchflußrichtung erreichen. Zur Anpassung des Spritzkopfes an unterschiedliche Materialstrukturen des Verarbeitungsgutes ist zweckmäßig die Pinole axial verstellbar ausgebildet. Als der Spritzöffnung des Extruderspritzkopfes nachgeschaltete Vernetzungsstrecken können die bekannten Einrichtungen dieser Art verwendet werden, z. B. ein Dampfrohr, ein Salzbad, ein Mikrowellenfeld, ein Fluidbett, eine Heißgas- beispielsweise Stickstoffstrecke oder eine Metallform. Deren Länge kann selbst bei mit dem neuen Aggregat höchst erreichbarer Produktionsgeschwindigkeit noch kürzer sein als bei den herkömmlichen Anordnungen.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel eines zur Durchführung des erfundungsgemäßen Verfahrens geeigneten Extruderspritzkopfes dargestellt.

An einen Schneckenextruder 1 mit einer Extruderschnecke 2 ist ein Querspritzkopf 3 angeflanscht, der hier für die Kabelummantelung eines Hochspannungskabels 4 eingesetzt werden soll. In das Spritzkopfgehäuse 5 mit dem Guteinlauf 6 ist die axial verstellbare Pinole 7 mit der Kabelführung 8 eingesetzt. Das Verarbeitungsgut passt zunächst den Guteinlauf 6, dann einen Umlenkbereich 9, anschließend einen Ringkanal 10 zwischen Pinole 7 und Spritzkopfgehäuse 5 und schließlich die Spritzöffnung im Mundstück 11. Im Kühlbereich ist der Querspritzkopf 3 mit einem Temperiersystem 12 und im Erwärmungsbereich mit einem Heizsystem 13 versehen. Kühlbereich

.. 4 ..

309812 / 1034

5

2146024

und Erwärmungsbereich sind durch eine Wärmeisolierung 14 thermisch voneinander getrennt.

3098127 1034

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur kontinuierlichen Verarbeitung von Kunststoffen insbesondere Elastomeren in einem Schneckenextruder unter Vernetzung des Kunststoffs nach Zugabe von Radikalspendern, z. B. organischen Peroxiden durch Erwärmung auf Vernetzungstemperatur, dadurch gekennzeichnet, daß das zu verarbeitende Material zunächst auf einer Verarbeitungstemperatur gehalten, die noch keine Vernetzung eintreten läßt, und anschließend, noch vor der Formgebung in der Spritzöffnung des Extruderspritzkopfes auf die Vernetzungstemperatur erhitzt wird, wobei die Zeitspanne zwischen Erreichen der Vernetzungstemperatur und Formgebung in der Spritzöffnung höchstens gleich der Reaktionsanlaufzeit für die Vernetzung ist.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneckenextruder (1) mit einem Spritzkopf (3) versehen ist, der einen Kühlbereich (12), in dem das zu verarbeitende Material auf der Verarbeitungstemperatur gehalten wird, und eben ebenfalls noch vor der Spritzöffnung (11) liegenden Erwärmungsbereich (13) aufweist, der für eine ausreichend gleichmäßige Erwärmung des Materials auf die Vernetzungstemperatur kürzest-möglich bemessen ist und soweit vor der Spritzöffnung (11) liegt, daß bei der sich ergebenden Materialdurchlaufgeschwindig-

309812/1034⁶

keit die Stelle im Material, an der die Reaktionsanlaufzeit endet, möglichst kurz hinter der Spritzöffnung (11) liegt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem Extruderspritzkopf (3) eine an sich bekannte Vernetzungsstrecke, in der das Material bis zur vollständigen Vernetzung auf der Vernetzungstemperatur gehalten wird, nachgeschaltet ist, die z. B. durch ein Dampfrohr, ein Salzbad, ein Mikrowellenfeld, ein Fluidbett, eine Heißgas-, beispielsweise Stickstoffstrecke oder eine Metallform gebildet ist.

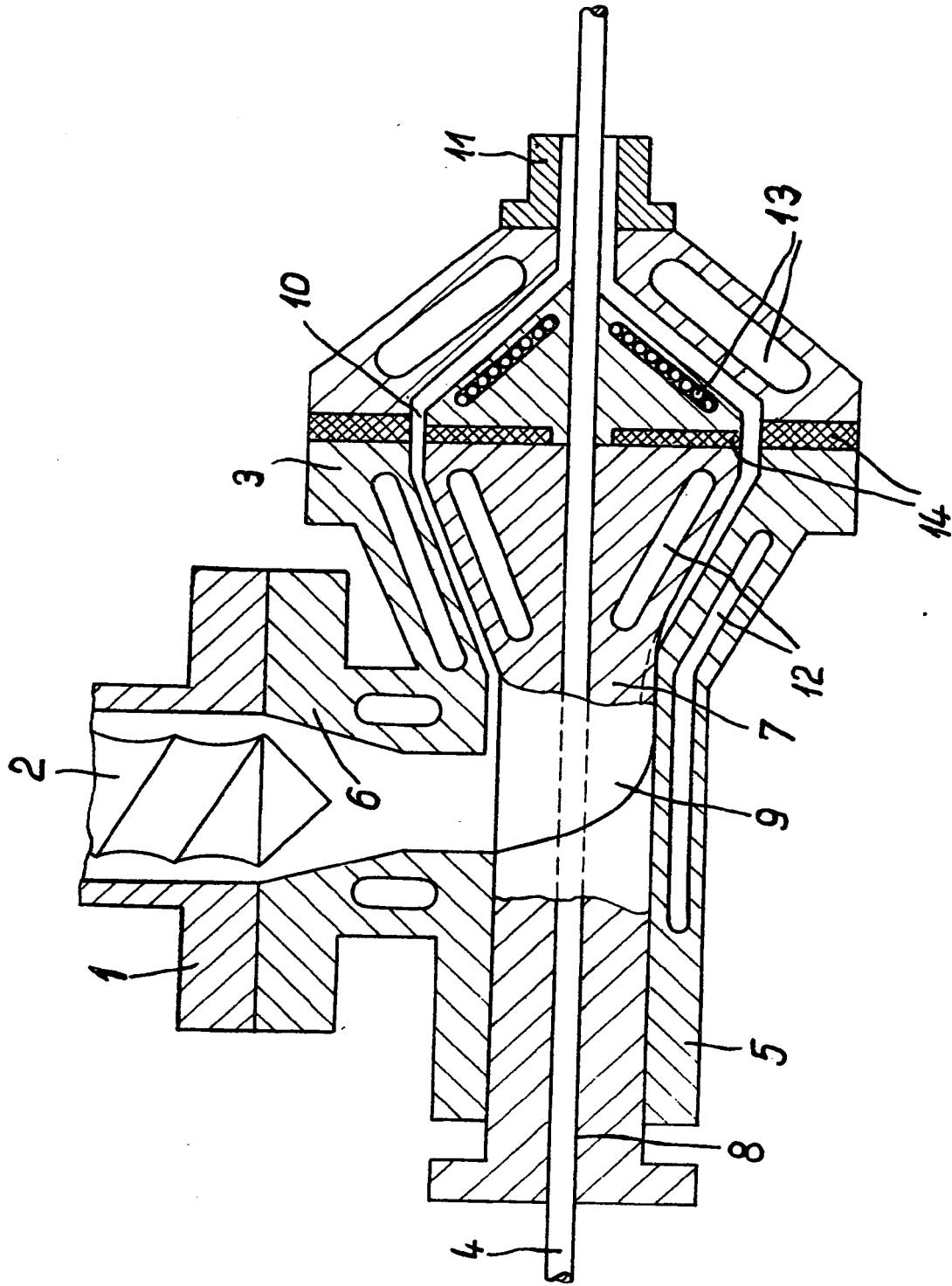
.. 7 ..

309812/1034

8
Leerseite

39a5 2-00 AT 15.09.71 OT 22.03.73

2146024



309812 / 1034